

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第 3 2 0 0 8 5 3 号

(P 3 2 0 0 8 5 3)

(45) 発行日 平成13年8月20日 (2001. 8. 20)

(24) 登録日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

B 6 2 D 21/15

B 6 2 D 21/15

C

25/08

25/08

C

25/20

25/20

D

請求項の数 1 3

(全 1 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-528367

(86) (22) 出願日 平成8年11月29日 (1996. 11. 29)

(86) 国際出願番号 PCT/JP96/03509

(87) 国際公開番号 W097/29005

(87) 国際公開日 平成9年8月14日 (1997. 8. 14)

審査請求日 平成12年7月4日 (2000. 7. 4)

(31) 優先権主張番号 特願平8-23852

(32) 優先日 平成8年2月9日 (1996. 2. 9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平8-144225

(32) 優先日 平成8年6月6日 (1996. 6. 6)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 999999999

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 森 健雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 北嶋 敏樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 999999999

弁理士 中島 淳 (外2名)

審査官 山内 康明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車体前部構造及び車体前部構造による衝撃吸収方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (補正後) 車両前後方向に略水平に伸びると共にフロアパネルから上方にオフセットして設けられているフロントサイドメンバの後部に、形状の安定な骨格部材に支持された複数の補強部材を接続し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記複数の補強部材の軸線方向の圧縮力で支持する構造とされた車体前部構造において、前記補強部材の少なくとも一つは前記フロントサイドメンバとの接続部に衝撃力吸収部を有し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記衝撃力吸収部で軸線方向へ圧縮変形して吸収すると共に、該衝撃力吸収部での圧縮変形に伴い、前記補強部材間の角度を拡大する方向に変位可能な支持構造とされていることを特徴とする車体前部構造。

2

【請求項 2】 前記補強部材の少なくとも一つは、前記フロントサイドメンバに衝撃力が車両前方から付加されると、前記衝撃力吸収部での圧縮変形に伴い、前記形状の安定な骨格部材との連結部を支点とし、前記複数の補強部材間の角度を拡大する方向に変位可能な支持構造とされていることを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 3】 (削除)

【請求項 4】 前記補強部材は、左右に設けられる前記フロントサイドメンバの後部を車幅方向内側の形状の安定した骨格部材とを接続する第 1 の補強部材と、前記フロントサイドメンバの後部と車両の車幅方向外側の形状の安定した骨格部材とを接続する第 2 の補強部材と、から成ることを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 5】 前記第 1 の補強部材は、前記フロントサイ

ドメンバの後部同士を車幅方向に沿って接続することを特徴とする請求項 4 記載の車体前部構造。

【請求項 6】前記複数の補強部材と形状の安定した骨格部材との接続部には、各接続部間を接続する第 3 の補強部材を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 7】（追加）前記補強部材は、左右に設けられる前記フロントサイドメンバの後部同士を接続する第 1 の補強部材と、前記フロントサイドメンバの後部と車両の車幅方向外側の形状の安定した骨格部材とを接続する第 2 の補強部材と、該第 2 の補強部材と形状の安定した骨格部材との各接続部間を車幅方向に沿って接続する第 3 の補強部材と、からなり、前記各補強部材が平面視台形状に配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 8】（追加）前記第 2 の補強部材は、前記フロントサイドメンバの後部とフロントピラーとを接続していることを特徴とする請求項 6 記載の車体前部構造。

【請求項 9】（追加）前記第 1 の補強部材と前記第 2 の補強部材は、前記フロントサイドメンバに車両前後方向にオフセットして接続されていることを特徴とする請求項 8 記載の車体前部構造。

【請求項 1 0】（追加）前記第 1 の補強部材と前記第 2 の補強部材の少なくとも一方は、車両のパネルを膨出させて形成したことを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 1 1】（追加）前記第 2 の補強部材は、フロントピラーとの接続部がフロントピラーの車幅方向内側に膨出されており、車幅方向中間部がカウルサイドパネルと接合されていることを特徴とする請求項 8 記載の車体前部構造。

【請求項 1 2】前記第 1 の補強部材は車幅方向内側のフロアトンネル部に設けた形状の安定した骨格部材に接続されていることを特徴とする請求項 4 記載の車体前部構造。

【請求項 1 3】前記フロントサイドメンバの前記補強部材を接続する後部近傍に、前記フロントサイドメンバの圧縮変形により前記複数の補強部材と当接し、前記複数の補強部材へ衝撃力を伝達するための衝撃力伝達部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の車体前部構造。

【請求項 1 4】（補正後）車両前後方向に略水平に伸びると共にフロアパネルから上方にオフセットして設けられているフロントサイドメンバの後部に、形状の安定した骨格部材に支持された複数の補強部材を接続し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記複数の補強部材の軸線方向の圧縮力で受ける車体前部構造による衝撃吸収方法において、前記フロントサイドメンバに衝撃力が車両前方から付加されると、前記補強部材の少なくとも一つを前記フロントサイドメンバとの接続部で軸線方向に圧縮変形させ、

且つ該圧縮変形に伴って前記複数の補強部材間の角度を拡大する方向に変位させることで、前記補強部材の軸線方向の圧縮変形が前記フロントサイドメンバから付加された衝撃力に抗する反力荷重を維持しつつ進行することを特徴とする車体前部構造による衝撃吸収方法。

【発明の詳細な説明】

背景技術

従来、フロントサイドメンバの後部における車体前部構造の一例としては、日本国特公昭 60-15510 号公報に示される構造が知られている。

図 29 に示される如く、この車体前部構造では、車体のカウル 70 が局部的に角錐台状に膨張されており、これによって、大きい支持能力を持つ形状の安定した機体 72 が形成されている。また、フロントサイドメンバ 74 が形状の安定した機体 72 へ当たる前に、その上にはめられる分岐梁 76 により分岐し、その際全部で 3 本の腕 78、80 及び 82 が生じ、これらの腕が、形状の安定した機体 72 を少なくとも一部を包囲し、生じる力を按分して導入するようになっている。また、腕 78 は車両の縦中心軸線 84 の範囲で内側トンネル壁 86 に終わり、腕 80 はフロントピラー 88 に支えられている。また、他の腕 82 はフロントサイドメンバ 74 を延ばすことによって得られ、力の伝達を中断することなく下部床 92 と結合されロック 94（シルともいう）の所まで延びている。

従って、フロントサイドメンバ 74 への衝撃力を 3 本の腕 78、80 及び 82 を介して、骨格部材としての、内側トンネル壁 86、フロントピラー 88 及びロック 94 で支える構造になっている。

しかしながら、この車体前部構造では、衝突時にフロントサイドメンバ 74 自体を潰し、衝撃力を吸収しており、3 本の腕 78、80 及び 82 には、意図した衝撃吸収機能は無く、単に車室の変形を抑制するためのものである。

なお、本発明に関連する技術としては、前進走行している自動車が衝突したとき、車体の前方部分から後方部分へ向けて変形が順次進行し、且つ後方部分に至るにつれ、衝突エネルギーの吸収量を多くする車体の前部構造が開示された日本国特開平 5-170139 号公報がある。

発明の開示

本発明は上記事実を考慮し、フロントサイドメンバに付加される衝撃力を補強部材の意図した変形によって効率良く吸収できる車体前部構造及び車体前部構造による衝撃吸収方法を得ることが目的である。

本発明の第 1 の態様は、車両前後方向に略水平に伸びると共にフロアパネルから上方にオフセットして設けられているフロントサイドメンバの後部に、形状の安定した骨格部材に支持された複数の補強部材を接続し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記複数の補強部材の軸線方向の圧縮力で支持する構造とされた車体前部構造において、前記補強部材の少なくとも一つは前記フロントサイドメンバとの接続部に衝撃

力吸収部を有し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記衝撃力吸収部で軸線方向へ圧縮変形して吸収すると共に、該衝撃力吸収部での圧縮変形に伴い、前記補強部材間の角度を拡大する方向に変位可能な支持構造とされていることを特徴とする。

また、本発明の第 2 の態様は、車両前後方向に略水平に伸びると共にフロアパネルから上方にオフセットして設けられているフロントサイドメンバの後部に、形状の安定した骨格部材に支持された複数の補強部材を接続し、前記フロントサイドメンバへ車両前方から付加される衝撃力を前記複数の補強部材の軸線方向の圧縮力で受ける車体前部構造による衝撃吸収方法において、前記フロントサイドメンバに衝撃力が車両前方から付加されると、前記補強部材の少なくとも一つを前記フロントサイドメンバとの接続部で軸線方向に圧縮変形させ、且つ該圧縮変形に伴って前記複数の補強部材間の角度を拡大する方向に変位させることで、前記補強部材の軸線方向の圧縮変形が前記フロントサイドメンバから付加された衝撃力に抗する反力荷重を維持しつつ進行することを特徴とする。

本発明によれば、フロントサイドメンバに衝撃力が付加されフロントサイドメンバの後部が後退変形すると、補強部材は、付加される衝撃力を、フロントサイドメンバとの接続部に形成された衝撃力吸収部での軸方向の圧縮変形と、この圧縮変形に伴う補強部材間の角度を拡大する方向の変位に基づいて高い反力荷重を維持しつつ効果的に吸収することができるので、フロントサイドメンバに付加される衝撃力を補強部材の軸線方向の意図した変形によって効率良く吸収できる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め後方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造を示す平面図である。

図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造のフロアトンネル部を示す車両斜め後方から見た一部を断面とした斜視図である。

図 4 は、図 3 の 4-4 線に沿った断面図である。

図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造において左右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 6 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造において右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 7 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造においてトンネルリインフォースメントが設定されていない車両の左右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 8 は、本発明の第 1 実施形態に係る車体前部構造に

においてトンネルリインフォースメントが設定されていない車両の右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 9 は、本発明の第 1 実施形態の変形例に係る車体前部構造において左右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 10 は、本発明の第 1 実施形態の変形例に係る車体前部構造において右のフロントサイドメンバに衝撃荷重が付加された場合の作用説明図である。

図 11 は、本発明の第 2 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め後方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 12 は、本発明の第 2 実施形態に係る車体前部構造を示す平面図である。

図 13 は、本発明の第 2 実施形態に係る車体前部構造の図 12 に対応する作用説明図である。

図 14 は、本発明の第 3 実施形態に係る車体前部構造の一部を示す車両斜め前方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 15 は、本発明の第 4 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め後方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 16 は、本発明の第 5 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め後方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 17 は、本発明の第 6 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め前方内側から見た一部を断面とした斜視図である。

図 18 は、本発明の第 7 実施形態に係る車体前部構造を示す概略平面図である。

図 19 は、本発明の第 7 実施形態に係る車体前部構造を示す概略側面図である。

図 20 は、本発明の第 7 実施形態に係る車体前部構造の一部を示す拡大平面図である。

図 21 は、本発明の第 7 実施形態の変形例に係る車体前部構造を示す概略側面図である。

図 22 は、本発明の第 8 実施形態に係る車体前部構造を示す概略平面図である。

図 23 は、本発明の第 8 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め内側前方から見た斜視図である。

図 24 は、本発明の第 8 実施形態に係る車体前部構造を示す車両斜め外側前方から見た斜視図である。

図 25 は、本発明の第 8 実施形態に係る車体前部構造の作用説明図である。

図 26 は、本発明の第 8 実施形態に係る車体前部構造における車体変形量と変形荷重との関係を示すグラフである。

図 27 は、本発明の第 8 実施形態の変形例に係る車体前部構造を示す車両斜め内側後方から見た斜視図である。

図 28 は、本発明の第 8 実施形態の変形例に係る車体前

部構造の作用説明図である。

図29は、従来の実施形態に係る車体前部構造を示す概略平面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の車体前部構造の第1実施形態を図1～図4に従って説明する。

なお、図中矢印FRは車両前方向を、矢印UPは車両上方向を、矢印INは車幅内側方向を示す。

図1に示される如く、本第1実施形態の車体前部10には、車幅方向両端下部近傍に車体前後方向に沿って左右一対のフロントサイドメンバ12が配設されている（車両左側のフロントサイドメンバ12は図示省略）。これらのフロントサイドメンバ12は車体前後方向へ延びる閉断面構造とされており、フロントサイドメンバ12の後端部は、エンジンルームと車室とを仕切るダッシュロアパネル14に溶着されている。なお、図1では、フロントサイドメンバ12後端部のダッシュロアパネル14を一部切り取った図となっている。また、フロントサイドメンバ12の後端部には、ダッシュロアパネル14に沿って車体下方後側へ向けて延設された傾斜部12Aが形成されており、この傾斜部12Aの下端部は、車体後方へ向けて延設され水平部12Bとされている。

なお、フロントサイドメンバ12の傾斜部12Aと水平部12Bの長手方向から見た断面形状は、ダッシュロアパネル14側に開口部を向けたコ字状とされており、開口端部に形成された左右のフランジは、それぞれダッシュロアパネル14に溶着されている。従って、フロントサイドメンバ12の傾斜部12Aと水平部12Bはダッシュロアパネル14とで、平面視で車両前後方向に延びる閉断面部を形成している。

左右のフロントサイドメンバ12における傾斜部12Aの上端部となる後部12Cの間には、第1の補強部材としてのダッシュクロスマンバ20が車幅方向に沿って挿入されており、ダッシュクロスマンバ20は左右のフロントサイドメンバ12の後部同士を車幅方向に沿って接続している。ダッシュクロスマンバ20の長手方向から見た断面形状は、車両後側に開口部を向けたコ字状とされており、開口端部に形成された上下のフランジは、それぞれダッシュロアパネル14に溶着されている。従って、ダッシュクロスマンバ20はダッシュロアパネル14とで、左右のフロントサイドメンバ12を連結する閉断面部を形成している。

左右のフロントサイドメンバ12の後部12Cと、骨格部材としてのフロントピラー（図示省略）との間には第2の補強部材としてのピラーブレース22が略水平に挿入されており、ピラーブレース22は左右のフロントサイドメンバ12の後部12Cとフロントピラーとを接続している。

従って、フロントサイドメンバ12、ダッシュクロスマンバ20及びピラーブレース22によって、平面視で略Y字状構造が形成されている。この略Y字状構造の二つの分

岐部をダッシュクロスマンバ20とピラーブレース22が構成しており、フロントサイドメンバ12へ付加される衝撃力の一部をダッシュクロスマンバ20とピラーブレース22の各軸線方向の支持力で受ける構成となっている。

ダッシュクロスマンバ20には、フロントサイドメンバ12との接合部に、衝撃力吸収部としての凹部24が設けられている。凹部24はダッシュクロスマンバ20の車両前側の上下の各稜線20A、20B上の対向する位置にそれぞれ形成されており、ダッシュクロスマンバ20は、これらの凹部24を起点として軸線方向へ圧縮変形することによって、フロントサイドメンバ12へ付加される車体前方からの衝撃力（図1の矢印F）を吸収するようになっている。

また、ピラーブレース22には、フロントサイドメンバ12との接合部に、衝撃力吸収部としての凹部26が設けられている。凹部26はピラーブレース22の車両前側の上下の各稜線22A、22B上の対向する位置にそれぞれ形成されており、ピラーブレース22は、これらの凹部26を起点として軸線方向へ圧縮変形することによって、フロントサイドメンバ12へ付加される車体前方からの衝撃力（図1の矢印F）を吸収するようになっている。

図3に示される如く、フロアトンネル部27の上部には、骨格部材の一部としてのトンネルリインフォースメント29が配設されており、トンネルリインフォースメント29はフロアトンネル部27の上部とで車両前後方向に延びる閉断面部を構成している。

図4に示される如く、トンネルリインフォースメント29の前端外周部に形成されたフランジ29Aが、ダッシュロアパネル14を挟んでダッシュクロスマンバ20の車幅方向中央部に接合されている。

次に、本第1実施形態の作用を説明する。

図5に示される如く、ピラーブレース22をフロントピラー36との結合点P1を中心に平面内で後方（図5の矢印A方向）へ回転した場合の円弧軌跡（図5の破線）と、ダッシュクロスマンバ20を、トンネルリインフォースメント29との結合点P2を中心に平面内で後方（図5の矢印B方向）へ回転した場合の円弧軌跡（図5の破線）と、がオーバーラップするように配設されている。

このため、車両前方から左右のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重（図5の矢印F）が付加された場合に、フロントサイドメンバ12が略車両後方へ移動するためには、ピラーブレース22の円弧軌跡とダッシュクロスマンバ20の円弧軌跡とがオーバーラップしている領域L1で、ピラーブレース22とダッシュクロスマンバ20と少なくとも一方が圧縮変形する必要がある。

そこで、本第1実施形態では、図2に示される如く、凹部24がダッシュクロスマンバ20のフロントサイドメンバ12との接続部に形成されており、凹部26がピラーブレース22のフロントサイドメンバ12との接続部に形成している。このため、車両前方から左右のフロントサイドメ

ンバ12に衝撃荷重（図2の矢印F）が付加されると、凹部24、26が、圧縮変形のきっかけとなり、その後、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22とが、フロントサイドメンバ12との接続部から、図2に二点鎖線で示される様な圧縮変形をすると共に、これらの圧縮変形に伴い、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22が、トンネルリインフォースメント29との接続部及びフロントピラーとの接続部を支点として双方間の角度 θ を拡大する方向に変位し、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22の変形が高い反力荷重を支持しつつ進行する。

従って、ピラーブレース22とダッシュクロスメンバ20とが折れ曲がって反力荷重を出せなくなることがなく、安定した衝撃力吸収機能を高めることができるため、フロントサイドメンバ12に付加される衝撃力を効率良く吸収できる。

また、本第1実施形態では、トンネルリインフォースメント29の前端外周部に形成されたフランジ29Aが、ダッシュロアパネル14を挟んでダッシュクロスメンバ20の車幅方向中央部に接合されているため、トンネルリインフォースメント29により、ダッシュクロスメンバ20の車室内側への移動量を低減できると共に、トンネルリインフォースメント29により、衝撃力を分散支持できる。

なお、本第1実施形態の車体前部構造では、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22との双方に、衝撃力吸収部としての凹部24、26を設けたが、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22の何方か一方のみに衝撃力吸収部としての凹部を設けても良い。また、衝撃力吸収部は凹部に限定されず、圧縮変形のきっかけとなる構造であれば良く、切欠等の他の衝撃力吸収部でも良い。

また、車両前方から左右のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重が付加された場合を、図5に従って説明したが、車両前方から左右何方か一方のフロントサイドメンバ12、例えば右側のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重が付加された場合には、図6に示されるように、衝撃荷重が付加された側のピラーブレース22とダッシュクロスメンバ20とが圧縮変形をし、この圧縮変形が高い反力荷重を支持しつつ進行する。

また、図7に示される如く、トンネルリインフォースメント29が設定されていない車両においては、車両前方から左右のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重（図7の矢印F）が付加された場合に、左右のフロントサイドメンバ12及びダッシュクロスメンバ20が、車両後方へ移動するためには、ダッシュクロスメンバ20の後方（図7の矢印C）への移動軌跡に対して、ピラーブレース22の円弧軌跡がオーバーラップしている領域L2で、ピラーブレース22が圧縮変形する必要がある。このため、衝撃力吸収部をピラーブレース22のフロントサイドメンバ12との接続部に形成することで、第1実施形態と同様な作用効果が得られる。

また、図8に示される如く、トンネルリインフォース

メント29が設定されていない車体においては、車両前方から左右何方か一方のフロントサイドメンバ12、例えば右側のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重が付加された場合に、フロントサイドメンバ12が略車両後方へ移動するためには、ピラーブレース22の円弧軌跡と、ダッシュクロスメンバ20を左側のフロントサイドメンバ12との結合点P3を中心に平面内で後方（図8の矢印C方向）へ回転した場合の円弧軌跡と、がオーバーラップしている領域L3で、ピラーブレース22とダッシュクロスメンバ20と少なくとも一方が圧縮変形する必要がある。このため、衝撃力吸収部をダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22との少なくとも何方か一方に形成することで、第1実施形態と同様な作用効果が得られる。

また、図9に示される如く、左右のフロントサイドメンバ12の後端から、車両斜め後方へ向けてダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22とが配設されている車両においては、車両前方から左右のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重が付加された場合に、ピラーブレース22の円弧軌跡と、ダッシュクロスメンバ20の円弧軌跡と、がオーバーラップしている領域L4で、ピラーブレース22とダッシュクロスメンバ20と少なくとも一方が圧縮変形する必要がある。このため、衝撃力吸収部をダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22との少なくとも何方か一方に形成することで、第1実施形態と同様な作用効果が得られる。なお、この車両においては、車両前方から左右何方か一方のフロントサイドメンバ12、例えば右側のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重が付加された場合には、図10に示されるように衝撃荷重が付加された側のピラーブレース22とダッシュクロスメンバ20とが圧縮変形をし、この圧縮変形が高い反力荷重を支持しつつ進行する。

次に、本発明の車体前部構造の第2実施形態を図11～図13に従って説明する。

なお、第1実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図11に示される如く、本第2実施形態の車体前部構造では、ダッシュクロスメンバ20が、第1実施形態に比べ車体前方側の位置に配設されている。このため、図12に示される如く、ダッシュクロスメンバ20の軸線20Cが、ピラーブレース22の軸線22Cのフロントサイドメンバ12側端部P1に対して、車両前方へオフセット（オフセット量L1）している。

なお、ダッシュクロスメンバ20の開口端部に形成された上下のフランジは、それぞれダッシュクロスメンバインナパネル28に溶着されている。従って、ダッシュクロスメンバ20はダッシュクロスメンバインナパネル28とで、左右のフロントサイドメンバ12を連結する閉断面部を形成している。

次に、本第2実施形態の作用を説明する。

本第2実施形態では、図12に示される如く、フロント

サイドメンバ12へ車体前方からの衝撃力（図12の矢印F）が付加されると、予め、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22の少なくとも一方（本第2実施形態では両方）が、第1実施形態と同様に、高荷重を維持しつつ圧縮変形する。この圧縮変形する過程の後期に、ダッシュクロスメンバ20の軸線20Cが、ピラーブレース22の軸線22Cのフロントサイドメンバ12側端部P1に対して、車両前方へオフセット（オフセット量L1）しているため、フロントサイドメンバ12の後部12Cが後退変形すると、ダッシュクロスメンバ20により、フロントサイドメンバ12のダッシュクロスメンバ20との接合部に作用する、車幅外方向（図12の矢印F1）への反力（押し返す力）と、ピラーブレース22により、フロントサイドメンバ12のピラーブレース22との接合部に作用する、車幅内方向（図12の矢印F2）への反力によって、フロントサイドメンバ12の後部12Cに左右の曲げ座屈が生じ、図13に示される様に変形する。

従って、フロントサイドメンバ12の後部12Cの車両後方、即ち車室内側への移動量を低減できる。

次に、本発明の車体前部構造の第3実施形態を図14に従って説明する。

なお、第1実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図14に示される如く、本第3実施形態の車体前部構造では、第1実施形態のダッシュクロスメンバ20（図1参照）に代えて、ダッシュロアパネル14の上部を車両前方へ膨出させて第1の補強部材としての膨出部30を形成している。膨出部30は、フロントサイドメンバ12の後部12Cの近傍で、車両前方への突出量が徐々に増加しており、膨出部30の前壁部30Aの上下方向略中央部には、車幅方向に沿って補強用のビード32が形成されている。

次に、本第3実施形態の作用を説明する。

本第3実施形態では、ダッシュロアパネル14の上部を車両前方へ膨出させて第1の補強部材としての膨出部30を形成するので、第1実施形態のダッシュクロスメンバ20の様な補強部材を別途追加する必要がない。このため、第1実施形態に比べ部品点数を低減できる。

また、第1の補強部材としての膨出部30がダッシュロアパネル14と一体成形であるため、ダッシュロアパネル14の面内力を十分に活用できる。

次に、本発明の車体前部構造の第4実施形態を図15に従って説明する。

なお、第1実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図15に示される如く、本第4実施形態の車体前部構造では、第1実施形態のピラーブレース22（図1参照）に代えて、フロントサイドメンバ12の後部12Cと、骨格部材としてのフロントピラー36との間となるカウルサイドパネル34の部位に、車室内側に向けて第2の補強部材としての膨出部38が形成されている。また、フロントサイ

ドメンバ12の後部12Cの後方となるダッシュロアパネル14の部位には、車室内側に向けて第2の補強部材としての膨出部40が形成されており、この膨出部38の車幅方向外側端面40Aは、膨出部38の車幅方向内側端面38Aと対向している。

また、フロントピラー36には、車室内側に向けて第2の補強部材としての膨出部42が形成されており、この膨出部42の車両前側端面42Aは、膨出部38の車幅方向外側後端面38Bと対向している。なお、フロントピラー36の膨出部42の位置には、ドアチェックアームブラケット（図示省略）が膨出部42と同様の形状に設定されている。

次に、本第4実施形態の作用を説明する。

本第4実施形態では、フロントサイドメンバ12へ車体前方からの衝撃力が付加され、フロントサイドメンバ12の後部12Cが後退変形すると、早期に膨出部38、40、42の対向する各端面が当接し、当接した各膨出部38、40、42によって、衝撃力の一部を支持するので、フロントサイドメンバ12の後部12Cの車室内側への移動量を低減できる。

また、カウルサイドパネル34、ダッシュロアパネル14及びフロントピラー36を車室内側へ膨出させて第2の補強部材としての膨出部38、40、42を形成するので、第1実施形態のピラーブレース22の様な補強部材を別途追加する必要がない。このため、第1実施形態に比べ部品点数を低減できる。

次に、本発明の車体前部構造の第5実施形態を図16に従って説明する。

なお、第1実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図16に示される如く、本第5実施形態の車体前部構造では、第2の補強部材としてのピラーブレース44が、ダッシュロアパネル14の車室内側部に配設されており、フロントサイドメンバ12の後部12Cとフロントピラー36とを連結している。ピラーブレース44の長手方向から見た断面形状は、コ字状とされており、ピラーブレース44の車幅方向内側端部44Aの外周部に形成されたフランジ44Bは、フロントサイドメンバ12の後部12Cに対向するダッシュロアパネル14の後側面に溶着されている。

ピラーブレース44の車幅方向外側端部44Cは、閉断面構造となっているフロントピラー36との溶接が困難な場合を考慮して、フロントピラー36の車幅方向内側に膨出させてフロントピラー36の車幅方向内側面36Aと対向させている。なお、車幅方向外側端部44Cの外周部に形成されたフランジ44Dが、フロントピラー36の車幅方向内側面36Aに対向している。

また、ピラーブレース44の車幅方向中間部44Eの上下フランジ44F、44Gは、カウルサイドパネル46に接合されており、フロントピラー36内にはリインフォースメント（図示省略）が配設されている。

次に、本第 5 実施形態の作用を説明する。

本第 5 実施形態では、ピラーブレース 44 の車幅方向外側端後部 44C が、フロントピラー 36 の車幅方向内側面 36A に対向しているため、ピラーブレース 44 とフロントピラー 36 との接続を複雑化することなく、ピラーブレース 44 が軸線方向へ移動した場合に、ピラーブレース 44 とフロントピラー 36 との接合部において、車幅外側方向（図 16 の矢印 F3）に作用する力をフロントピラー 36 で確実に支持することができる。

次に、本発明の車体前部構造の第 6 実施形態を図 17 に従って説明する。

なお、第 5 実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図 17 に示される如く、本第 6 実施形態では、ピラーブレース 44 のフロントピラー 36 との接合部である車幅方向外側端後部 44C には、左右のフロントピラー 36 の車幅方向内側面 36A を繋ぐ第 3 の補強部材としてのクロスメンバ 48 が結合されている。このクロスメンバ 48 は、パイプ状の軸部 48A の両端部に、上下方向へ延びる板状の接合部 48B が設けられており、接合部 48B がボルト 50 等の固定部材によってピラーブレース 44 の車幅方向外側端後部 44C に固定されている。

次に、本第 6 実施形態の作用を説明する。

本第 6 実施形態では、左右のフロントピラー 36 がクロスメンバ 48 で互いに繋がれているため、ピラーブレース 44 に作用する力、特に、接合部において、車幅外側方向（図 17 の矢印 F3）に作用する力によるフロントピラー 36 の車幅外側方向の変形を抑制することができる。

なお、第 3 の補強部材としてのクロスメンバ 48 は、ピラーブレース 44 の車幅方向外側端後部 44C の近傍に結合しても良い。

次に、本発明の車体前部構造の第 7 実施形態を図 18 ～ 図 21 に従って説明する。

なお、第 1 実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図 18 に示される如く、本第 7 実施形態では、左右のフロントサイドメンバ 12 の後部 12C と、骨格部材としての左右のロッカ 56 の前端部 56A との間には第 2 の補強部材としてのトルクボックス 54 がそれぞれ挿入されている。

図 19 に示される如く、トルクボックス 54 の車幅方向から見た断面形状は、車両後方に開口部を向けたハット状とされており、トルクボックス 54 はフロントサイドメンバ 12 の後部 12C とロッカ 56 の前端部 56A とを接続している。

図 20 に示される如く、トルクボックス 54 には、フロントサイドメンバ 12 との接合部に、衝撃力吸収部としての凹部 58 が設けられている。凹部 58 はトルクボックス 54 の車両前側の上下の各稜線上の対向する位置にそれぞれ形成されており、トルクボックス 54 は、これらの凹部 58 を起点として軸線方向へ圧縮変形することによって、フロ

ントサイドメンバ 12 へ付加される車体前方からの衝撃力（図 20 の矢印 F）を吸収するようになっている。

フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A 及び水平部 12B は、車幅方向外側斜め後方へ向けて屈曲しており、水平部 12B の後端 12D が、ロッカ 56 の前端部 56A から所定距離後方へ離間した位置の車幅方向内側部 56B に接続している。傾斜部 12A には、フロントサイドメンバ 12 との接合部に、衝撃力吸収部としての凹部 60 が設けられている。凹部 60 は傾斜部 12A の車両前側の左右の各稜線上の対向する位置にそれぞれ形成されており、傾斜部 12A は、これらの凹部 60 を起点として軸線方向へ圧縮変形することによって、フロントサイドメンバ 12 へ付加される車体前方からの衝撃力（図 20 の矢印 F）を吸収するようになっている。

また、本第 7 実施形態では、左右のフロントサイドメンバ 12 とロッカ 56 との接続部を繋ぐ第 3 の補強部材としてのフロアクロスメンバ 62 が配設されている。

図 19 に示される如く、このフロアクロスメンバ 62 の車幅方向から見た断面形状は、開口部を下方へ向けたハット状とされており、開口端部に形成された前フランジ 62A 及び後フランジ 62B が、それぞれダッシュロアパネル 14 の上面 14A に溶着されている。従って、フロアクロスメンバ 62 はダッシュロアパネル 14 とで車幅方向に延びる閉断面構造を形成している。

また、図 18 に示される如く、ダッシュクロスメンバ 20、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A、水平部 12B、及びフロアクロスメンバ 62 によって、平面視で台形状構造が形成されており、図 20 に示される如く、フロントサイドメンバ 12 へ付加される衝撃力（図 20 の矢印 F）をダッシュクロスメンバ 20 と、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A 及び水平部 12B と、トルクボックス 54 の各軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F1、F2、F3）で受けると共に、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A 及び水平部 12B の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F2）を、ロッカ 56 の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F5）と、フロアクロスメンバ 62 の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F6）とで受ける構成になっている。

次に、本第 7 実施形態の作用を説明する。

本第 7 実施形態では、図 20 に示される如く、フロントサイドメンバ 12 へ付加される衝撃力（図 20 の矢印 F）を、ダッシュクロスメンバ 20 と、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A 及び水平部 12B と、トルクボックス 54 の各軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F1、F2、F3）で受けると共に、フロントサイドメンバ 12 の傾斜部 12A 及び水平部 12B の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F2）を、ロッカ 56 の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F5）と、フロアクロスメンバ 62 の軸線方向の支持力（図 20 の矢印 F6）とで受ける。

このため、車両前方から左右のフロントサイドメンバ 12 に衝撃荷重（図 20 の矢印 F）が付加された場合に、フ

フロントサイドメンバ12が略車両後方へ移動するためには、フロントサイドメンバ12とダッシュクロスメンバ20とトルクボックス54との接合部が座屈変形する必要がある。

そこで、本第7実施形態では、フロントサイドメンバ12とダッシュクロスメンバ20とトルクボックス54との接合部に凹部24、58、60が形成されている。このため、車両前方から左右のフロントサイドメンバ12に衝撃荷重

(図20の矢印F)が付加されると、凹部24、58、60が、圧縮変形のきっかけとなり、フロントサイドメンバ12の傾斜部12A及び水平部12Bと、ダッシュクロスメンバ20と、トルクボックス54にはモーメントは伝達されず、各部材は、軸線方向に圧縮変形し、この圧縮変形が高い反力荷重を支持しつつ進行する。

従って、フロントサイドメンバ12の傾斜部12A及び水平部12Bと、ダッシュクロスメンバ20と、トルクボックス54とが折れ曲がって反力荷重を出せなくなることがなく、安定した衝撃力吸収機能を高めることができるため、フロントサイドメンバ12に付加される衝撃力を効率良く吸収できる。

また、本第7実施形態では、フロントサイドメンバ12の傾斜部12A及び水平部12Bの軸線方向の支持力(図20の矢印F2)を、ロック56の軸線方向の支持力(図20の矢印F5)と、フロアクロスメンバ62の軸線方向の支持力(図20の矢印F6)とで受けることができるため、フロントサイドメンバ12に付加される衝撃力をさらに効率良く吸収できる。

なお、本第7実施形態の車体前部構造では、図19に示される如く、左右のフロントサイドメンバ12の後部12Cと、骨格部材としてのロック56の前端部56Aとの間に第2の補強部材としてのトルクボックス54を配設したが、これに代えて、図21に示される如く、左右のフロントサイドメンバ12の後部12Cと、骨格部材としてのフロントピラー36の上下方向略中央部に形成された屈曲部36B近傍との間には第2の補強部材としてのトルクボックス54を配設しても良い。

次に、本発明の車体前部構造の第8実施形態を図22～図26に従って説明する。

なお、第1実施形態と同一部材に付いては同一符号を付してその説明を省略する。

図22に示される如く、本第8実施形態では、左右のフロントサイドメンバ12の後部には車幅方向に膨出する衝撃力伝達部としての膨出部64、65が形成されている。フロントサイドメンバ12の膨出部64、65と、ダッシュクロスメンバ14との接合部との間には変形部12Eとなっており、この変形部12Eが軸線方向の荷重により、圧縮変形するようになっている。

図23に示される如く、膨出部64は、フロントサイドメンバ12の車幅方向内側側壁部12Fの上部に形成されており、平面視で三角形とされている。ダッシュクロスメン

ンバ20には、フロントサイドメンバ12との接合部に、衝撃力吸収部としてのカット部66が設けられている。カット部66を形成するダッシュクロスメンバ20の端面20Dは、膨出部64の後側面64Aと略平行になっており、フロントサイドメンバ12が変形部12Eにおいて圧縮変形した場合に、図25に二点鎖線で示される如く、膨出部64の後側面64Aがダッシュクロスメンバ20の端面20Dに当接するようになっている。

図24に示される如く、膨出部65は、フロントサイドメンバ12の車幅方向外側側壁部12Gの上部に形成されており、平面視で三角形とされている。ピラーブレース22には、フロントサイドメンバ12との接合部に、衝撃力吸収部としてのカット部67が設けられている。カット部67を形成するピラーブレース22の端面22Dは、膨出部65の後側面65Aと略平行になっており、フロントサイドメンバ12が変形部12Eにおいて圧縮変形した場合に、図25に二点鎖線で示される如く、膨出部65の後側面65Aがピラーブレース22の端面22Dに当接するようになっている。

次に、本第8実施形態の作用を説明する。

本第8実施形態では、図25に示される如く、フロントサイドメンバ12へ衝撃力(図25の矢印F)が付加されると、フロントサイドメンバ12の変形部12Eが低い荷重で圧縮変形する(図26のP1の部位)。この圧縮変形後、膨出部64の後側面64Aがダッシュクロスメンバ20の端面20Dに当接すると共に、膨出部65の後側面65Aがピラーブレース22の端面22Dに当接して、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22が各軸力により高い変形荷重となる(図26のP2の部位)。

この結果、図26に示される如く、本第8実施形態の構成を有しない場合(図26に二点鎖線で示す場合)に比べ、本第8実施形態では、実線で示すように、フロントサイドメンバ12の変形部12Eにおける荷重の減少域分(面積S1)だけ、車体の変形量が増加する(増加分X)。なお、この車体の変形量の増加による荷重の増加域の面積S2は面積S1に等しい($S2=S1$)。

従って、本第8実施形態では、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22とが、フロントサイドメンバ12との接続部から、図25に二点鎖線で示される様の圧縮変形をすると共に、これらの圧縮変形に伴い、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22が、トンネルリインフォースメントとの接続部及びフロントピラーとの接続部を支点として双方間の角度 θ を拡大する方向に変位することで、フロントサイドメンバ12に付加される衝撃力を、ダッシュクロスメンバ20とピラーブレース22の意図した変形によって効率良く吸収できると共に、クラッシュストロークを増加させることができる。

なお、本第8実施形態の車体前部構造では、フロントサイドメンバ12の変形部12Eの前側に膨出部65、65を設けたが、膨出部64、65に代えて、図27に示される如く、衝撃力伝達部としてのリインフォースメント68を配設し

18

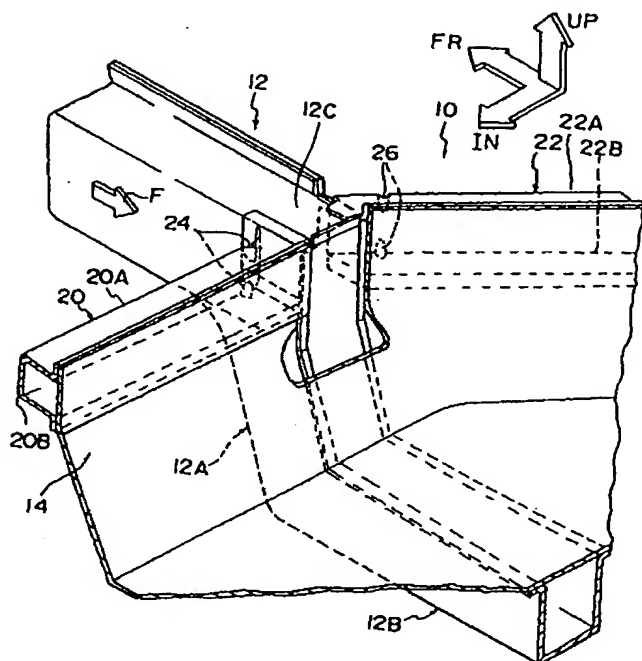
細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

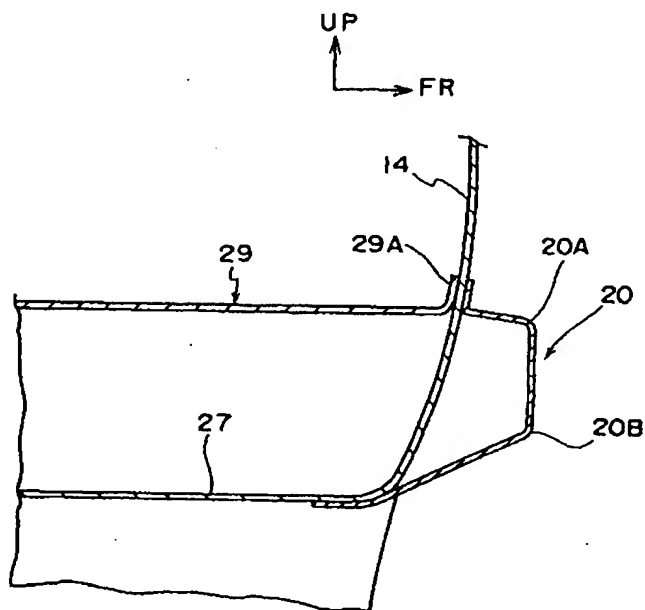
以上のように、本発明にかかる車体前部構造及び車体前部構造による衝撃吸収方法は、自動車が発生した際に、フロントサイドメンバに付加される衝撃力を吸収するのに有用であり、特に、フロントサイドメンバの後部において衝撃力を効率良く吸収するのに適している。

以上に於いては、本発明を特定の実施形態について詳 10

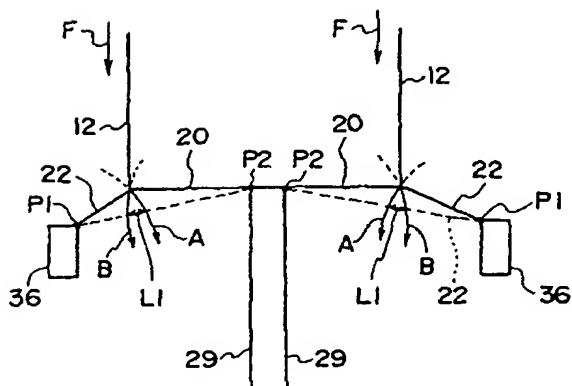
【第1図】



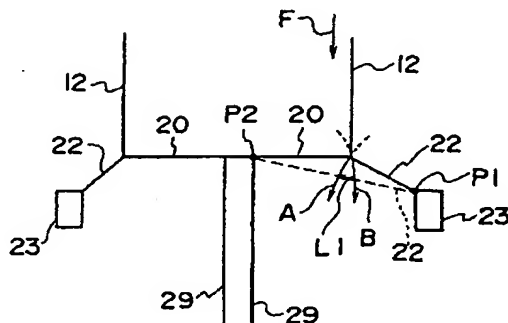
【第4図】



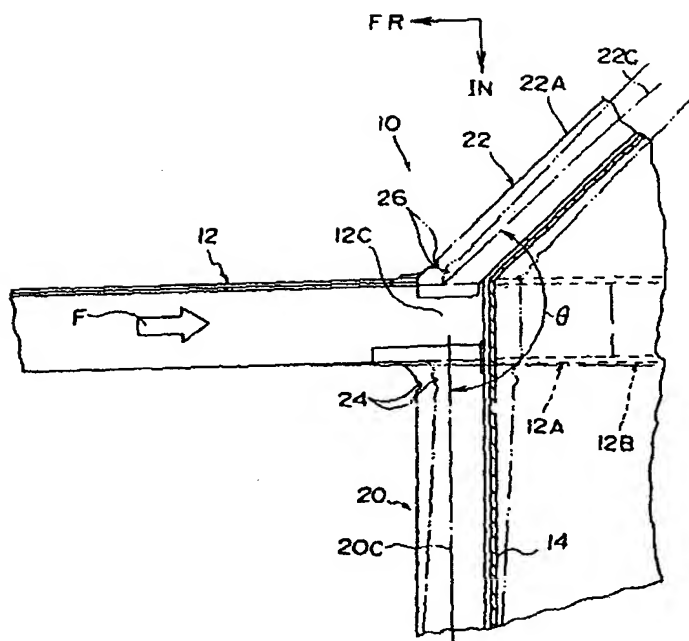
【第5図】



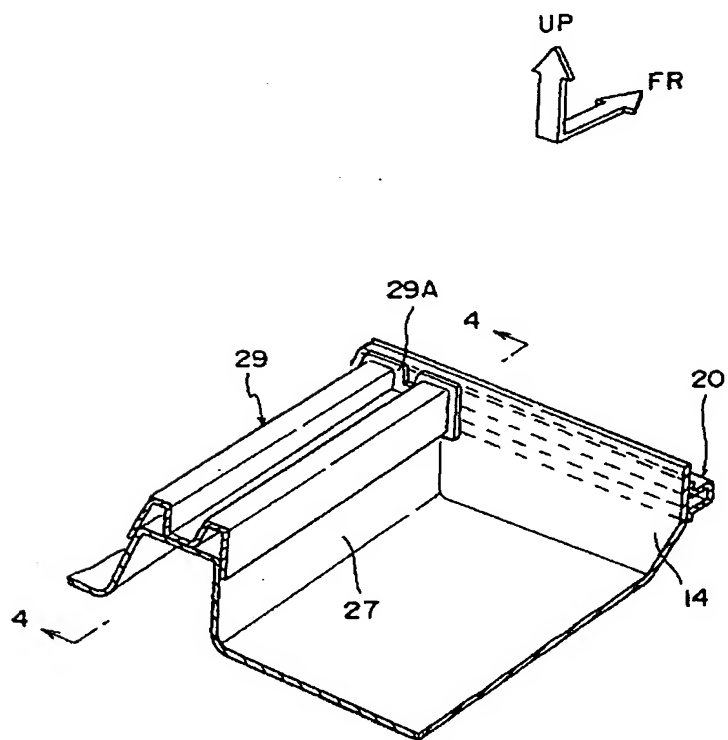
【第6図】



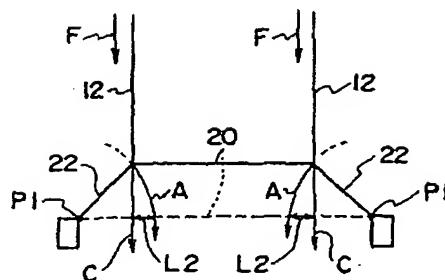
【第2図】



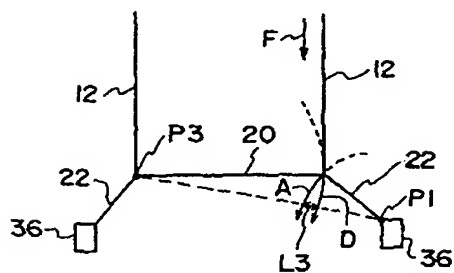
【第3図】



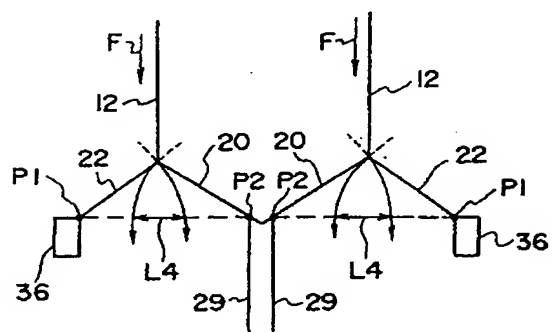
【第7図】



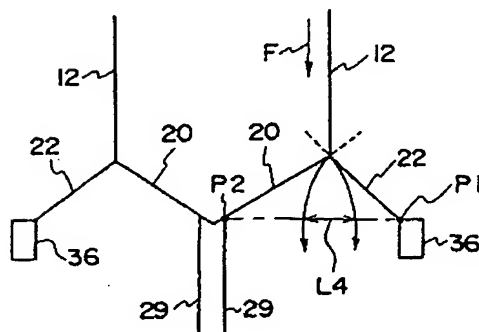
【第8図】



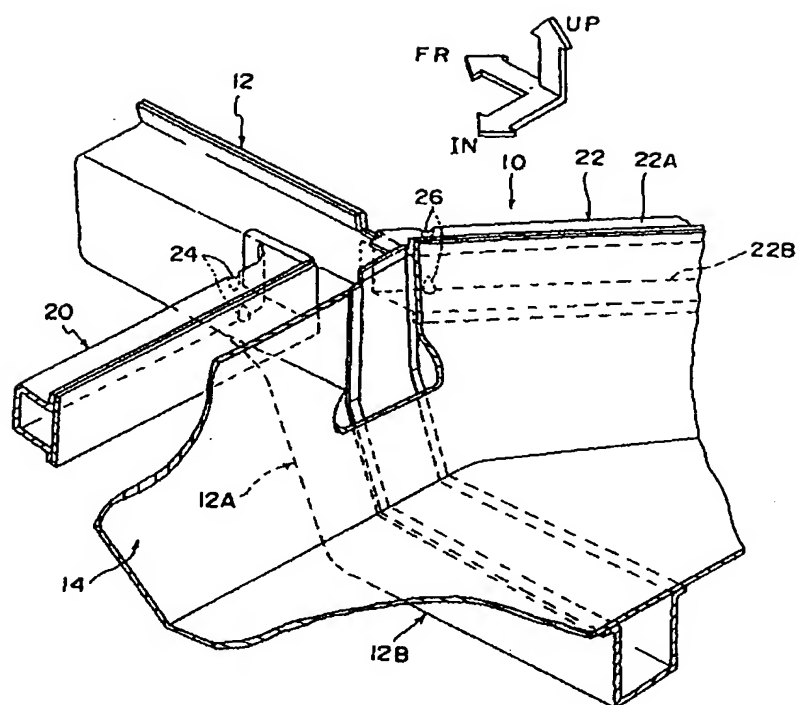
【第9図】



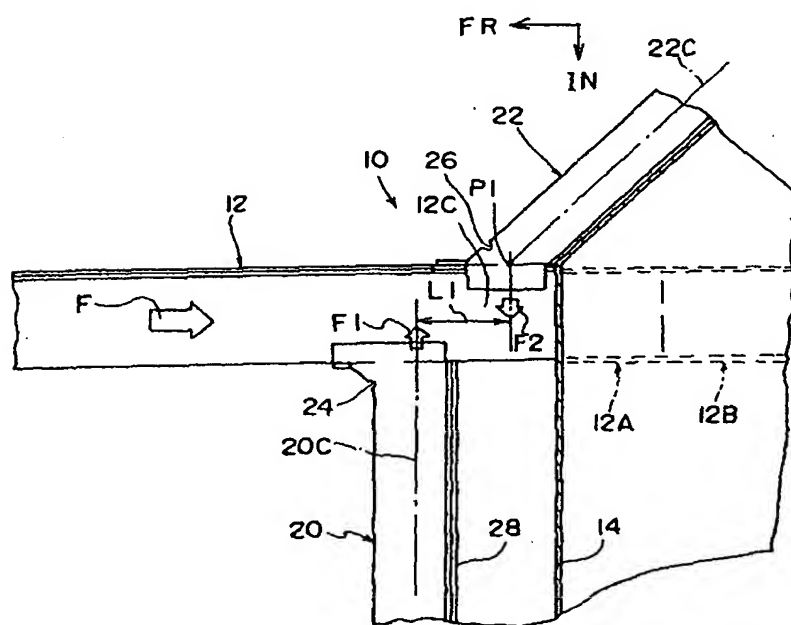
【第10図】



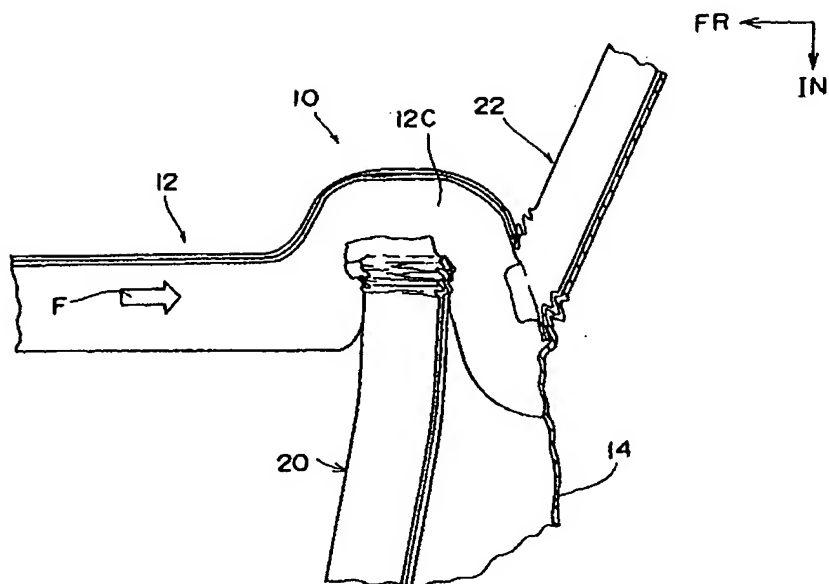
【第 1 1 図】



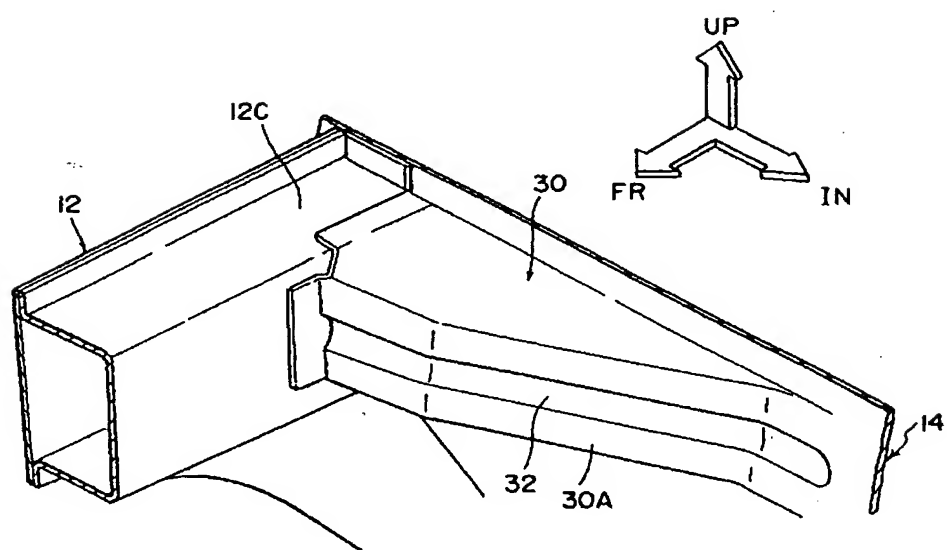
【第 12 図】



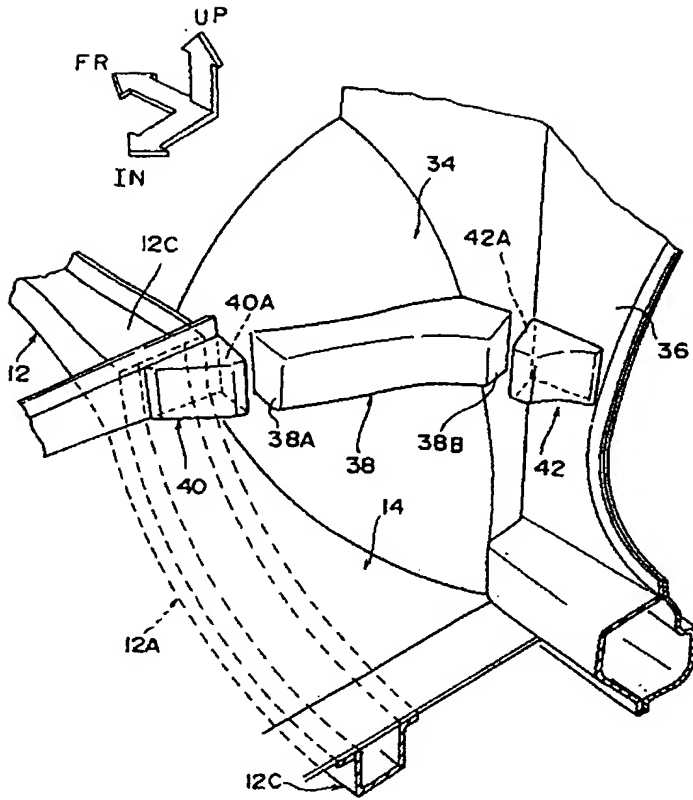
【第 1 3 図】



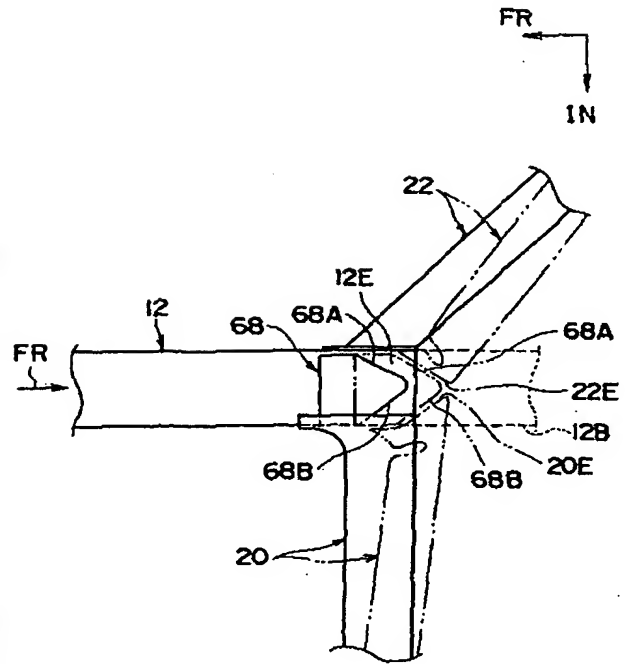
【第 1 4 図】



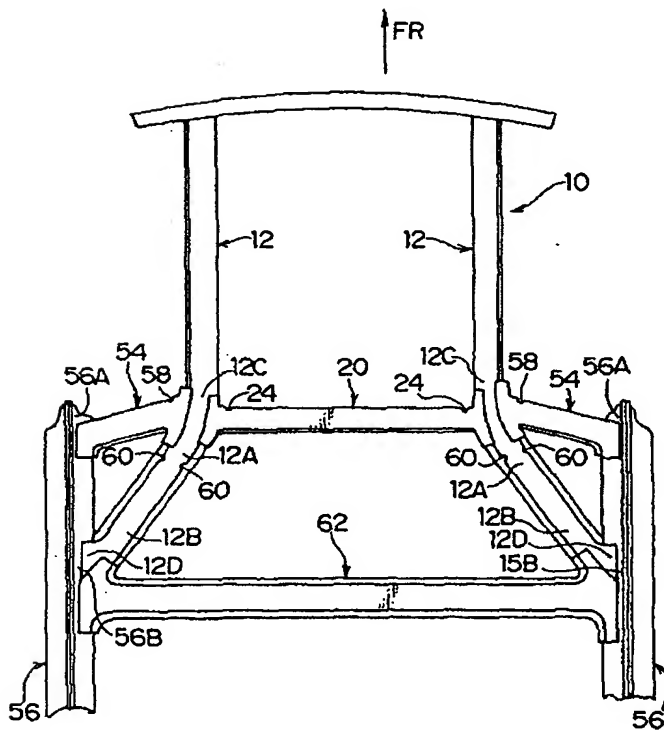
【第15図】



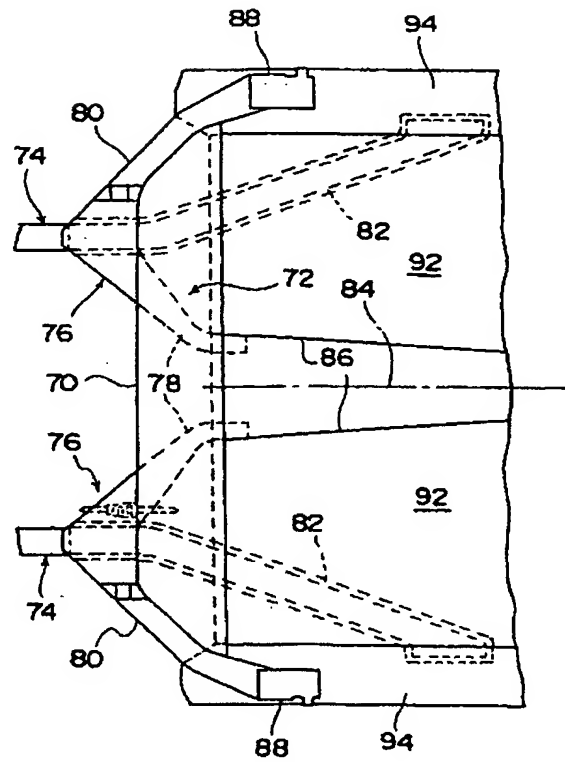
【第28図】



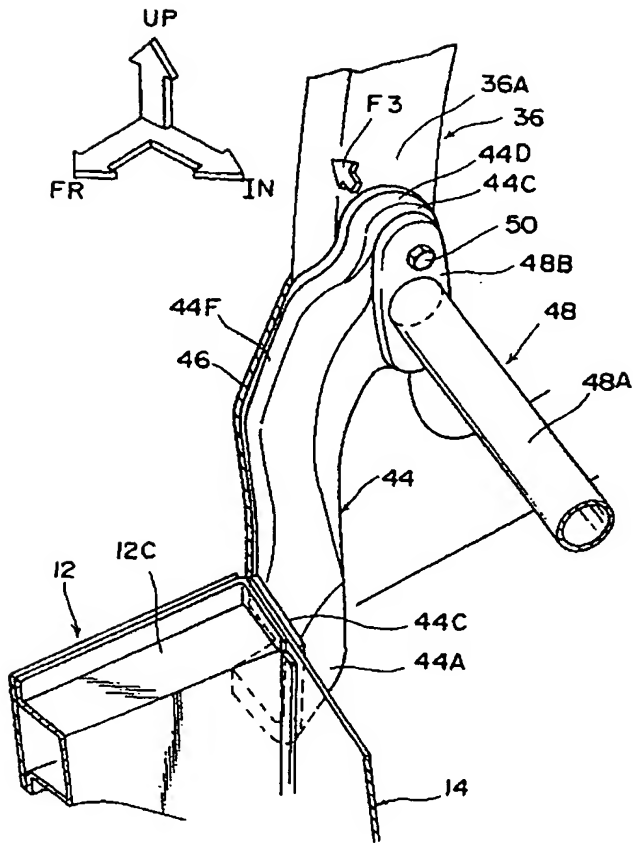
【第18図】



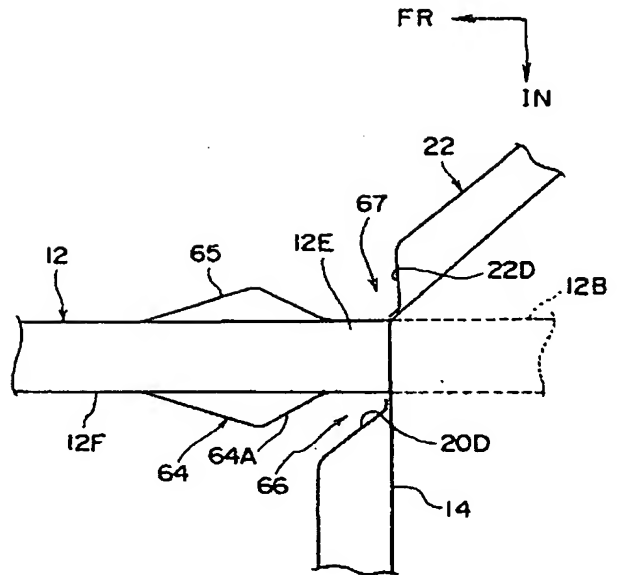
【第29図】



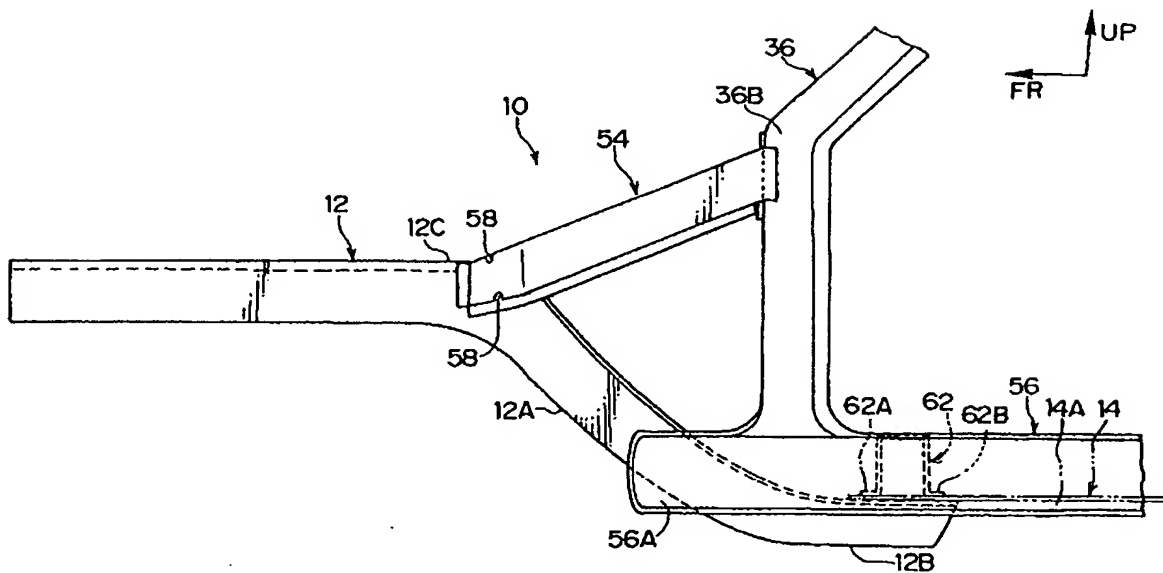
【第 1 7 図】



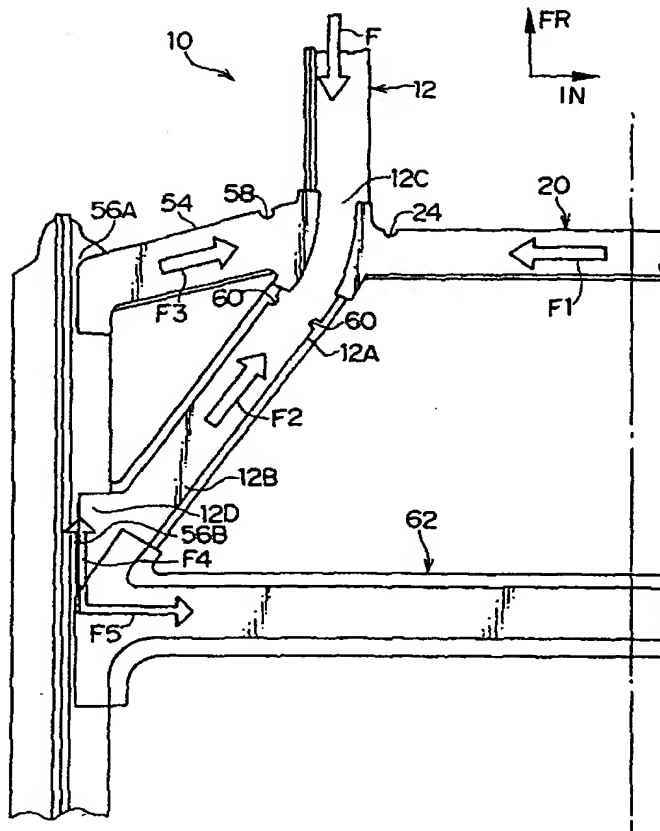
【第 2 2 図】



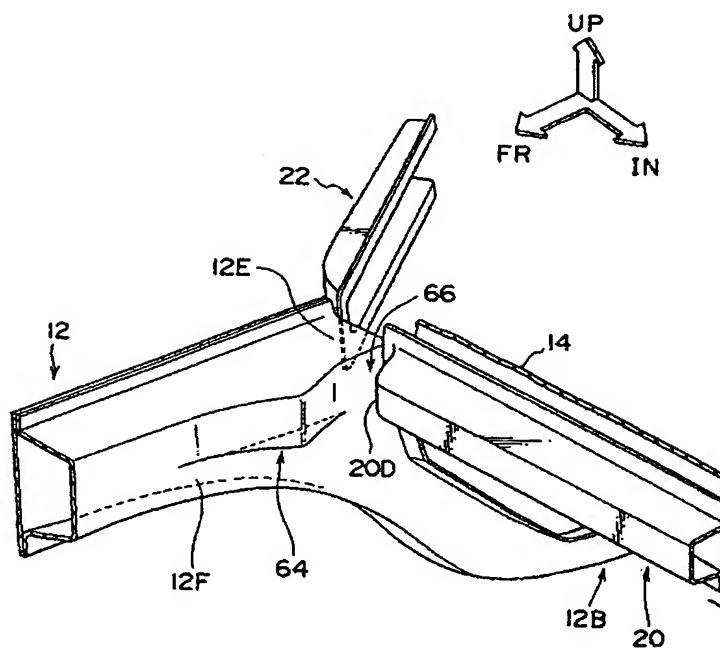
【第 2 1 図】



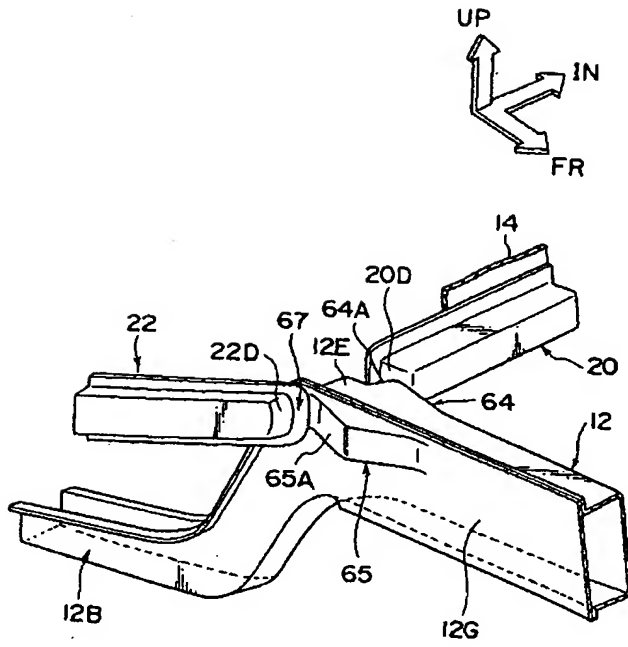
【第 2 0 図】



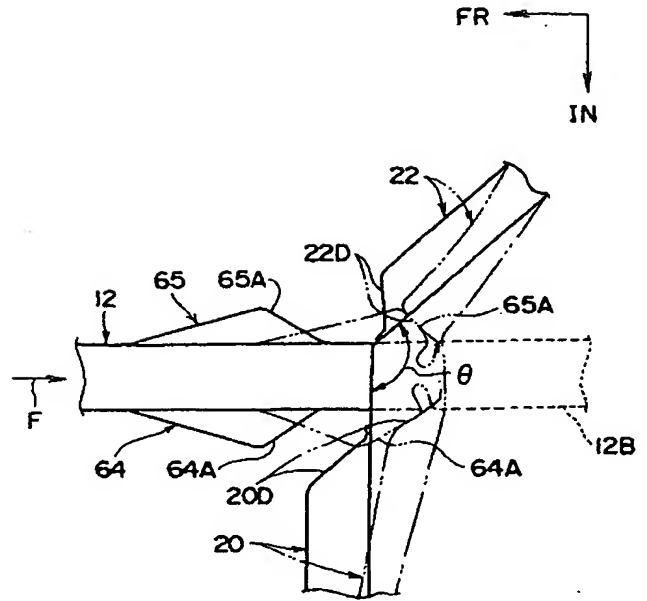
【第 2 3 図】



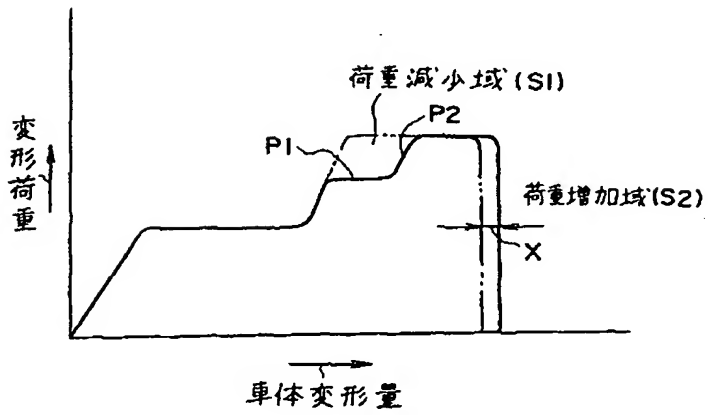
【第 2 4 図】



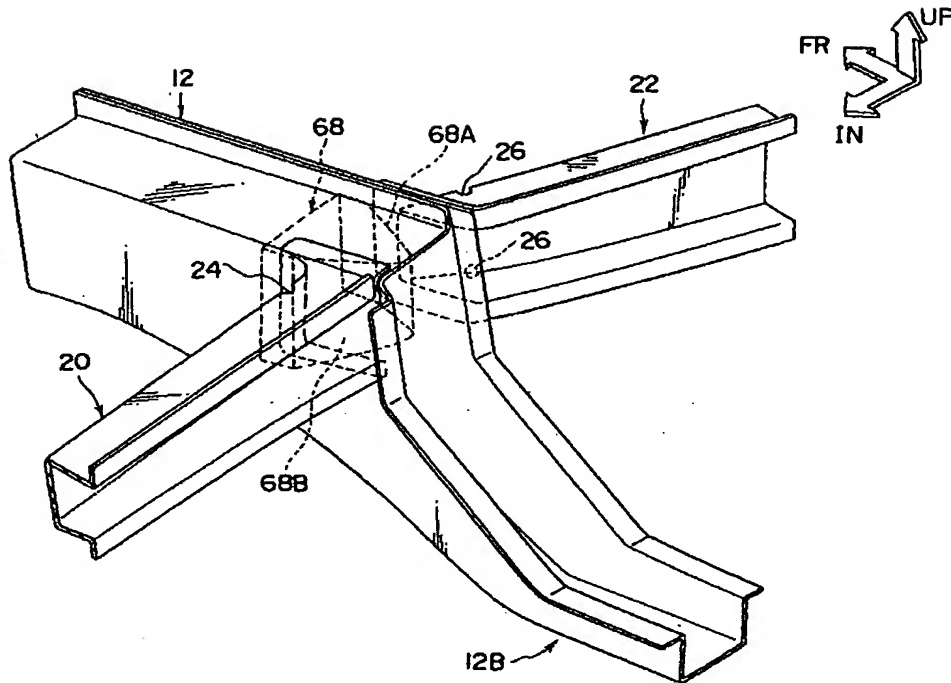
【第 2 5 図】



【第 2 6 図】



【第 2 7 図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平 1 - 240383 (J P, A)
 特開 平 5 - 294257 (J P, A)
 特開 平 5 - 105116 (J P, A)
 特開 平 5 - 8763 (J P, A)
 実開 昭 56 - 105483 (J P, U)
 実開 平 3 - 38288 (J P, U)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 7, D B 名)

B62D 21/15

B62D 25/08